



## АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕСТА ПУНКЦИИ И ВВЕДЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ВЕНОЗНОГО КАТЕТЕРА У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

Гомельский областной клинический кардиологический центр, г. Гомель,  
Республика Беларусь

**Цель.** Провести ультразвуковую оценку особенностей клинической анатомии и взаимного расположения внутренней яремной вены и общей сонной артерии на различных уровнях сканирования шеи для определения оптимального места пункции и введения центрального венозного катетера у пациентов, подвергающихся оперативным вмешательствам на сердце.

**Материал и методы.** В исследование включен 61 пациент, которым производили ультразвуковое сканирование сосудов шеи с двух сторон на следующих уровнях: 1-я точка сканирования — верхушка треугольника, образованного ножками грудино-ключично-сосцевидной мышцы; 2-я точка сканирования — на 3-5 см выше 1-й точки сканирования (приблизительно в точке пересечения наружной яремной вены с грудино-ключично-сосцевидной мышцей). Регистрировали следующие параметры сосудов: расстояние от кожи до стенки вены, размеры внутренней яремной вены и ее положение относительно общей сонной артерии.

**Результаты.** Расстояние от кожи до стенки внутренней яремной вены как слева, так и справа было достоверно больше во 2-й точке сканирования по сравнению с 1-й точкой сканирования. Правая внутренняя яремная вена являлась доминирующей и имела максимальный размер в 1-й точке сканирования у наибольшего числа пациентов.

Описана следующая закономерность: в положении Тренделенбурга с наклоном в 15° и поворотом головы на 45° в 1-й точке сканирования только у 33 (54%) и 34 (56%) пациентов слева и справа наблюдалось классическое (латеральное) расположение внутренней яремной вены; во 2-й точке сканирования — соответственно только у 26 (43%) и 28 (46%) пациентов.

**Заключение.** Точка пункции и введения центрального венозного катетера, расположенная в области верхушки треугольника, образованного ножками правой грудино-ключично-сосцевидной мышцы, является наиболее оптимальной и может быть рекомендована для катетеризации внутренней яремной вены. Учитывая значительную вариабельность расположения внутренней яремной вены, введение центрального венозного катетера рекомендуется осуществлять под ультразвуковым наведением.

**Ключевые слова:** ультразвуковое сканирование, яремная вена, сонная артерия, расположение сосудов шеи, пункция сосудов

**Objective.** To carry out an ultrasound evaluation of the features of clinical anatomy and the mutual location of the internal jugular vein and common carotid artery at different levels of the neck scanning to determine the optimal point for puncture and introduction of a central venous catheter in patients undergoing surgical interventions on the heart. There is the ultrasonic assessment of features of clinical anatomy and the relative positioning of the internal jugular vein and common carotid artery in cardiac surgery patients at various levels of a neck scanning for selection of the optimum point for puncture of central veins.

**Methods.** The study included 61 patients who were subjected to ultrasound scanning of the neck vessels from two sides at the following levels: first scanning point — the apex of the triangle formed by the legs of the sternocleidomastoid muscle; the second scanning point is 3-5 cm above the 1st scanning point (approximately at the point of intersection of the external jugular vein with the sternocleidomastoid muscle). The following vessel parameters were recorded: the distance from the skin to the vein wall, the size of the internal jugular vein and its position relative to the common carotid artery.

**Results.** The distance from the skin to the wall of the internal jugular vein, both on the left and on the right, was significantly greater at the 2<sup>nd</sup> point of scanning, compared to the 1st scan point. The right internal jugular vein was dominant and had a maximum size at the 1st scan point in the largest number of patients.

The following regularity is described: in the Trendelenburg position with a slope of 15° and a rotation

of the head by 45° at the first point of scanning, only in 33 (54%) and 34 (56%) patients left and right classical (lateral) location of the internal jugular vein was observed; at the second point of scanning – respectively, only in 26 (43%) and 28 (46%) patients.

**Conclusions.** The point of puncture and of the introduction of a central venous catheter located in the region of the apex of the triangle formed by the legs of the right sternocleidomastoid muscle is the most optimal and can be recommended for the internal jugular vein catheterization. Taking into account the considerable variability in the location of the internal jugular vein, the introduction of a central venous catheter is recommended to be performed under ultrasound guidance.

*Keywords:* ultrasonic scanning, jugular vein, carotid artery, location of the neck vessels, puncture of vessels

Novosti Khirurgii. 2018 Sep-Oct; Vol 26 (5): 580-585

The articles published under CC BY NC-ND license

Anatomic Substantiation of Selection of the Place of Puncture

and Introduction of the Central Venous Catheter in Cardiosurgery Patients

D.V. Osipenko, A.A. Silanau, A.A. Piachonkin



### Научная новизна статьи

Проведена ультразвуковая оценка особенностей клинической анатомии и взаимного расположения внутренней яремной вены и общей сонной артерии на различных уровнях сканирования шеи у кардиохирургических пациентов. Установлено, что оптимальная точка для пункции и катетеризации внутренней яремной вены расположена в вершине треугольника, образованного ножками правой грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

### What this paper adds

The ultrasonic assessment of features of clinical anatomy and the relative positioning of the internal jugular vein and common carotid artery at various levels of neck scanning in cardiac surgery patients was performed. It has been found out that the optimal point for puncturing and catheterization of the internal jugular vein is located in the apex of the triangle formed by the legs of the right sternocleidomastoid muscle.

### Введение

Установка центрального венозного катетера – стандартная врачебная манипуляция. Как правило, данное вмешательство выполняется врачами на основании знаний анатомии, при этом частота осложнений составляет от 6,2 до 19,4% [1, 2].

Выбор центральной вены и методики ее пункции зависит от конкретной клинической ситуации. Например, катетеризация внутренней яремной вены (ВЯВ) предпочтительна у пациентов при проведении кардиохирургических или торакальных операций. Она может быть обеспечена различными видами доступов: латеральным, центральным или медиальным (в зависимости от расположения места пункции относительно грудино-ключично-сосцевидной мышцы (ГКСМ)); высоким или низким (относительно вершины треугольника, образованного ножками грудино-ключично-сосцевидной мышцы). При этом существует множество факторов, которые могут затруднять установку центрального венозного катетера данным доступом: анатомические особенности, стеноз и тромбоз внутренней яремной вены после предыдущих манипуляций, широкая вариабельность расположения венозных и артериальных сосудов [3, 4].

Общеизвестно, что применение ультразвуковой визуализации позволяет достоверно снизить риск неудачной катетеризации и число осложнений при выполнении процедуры [5]. Однако в подавляющем большинстве случаев

пункция и катетеризация ВЯВ все еще выполняются практикующими врачами без ультразвукового наведения. Следовательно, сведения об особенностях клинической анатомии ВЯВ и вариантах ее расположения по отношению к общей сонной артерии (ОСА) в конкретной группе пациентов на различных уровнях сканирования шеи будут полезны в повседневной клинической практике.

**Цель.** Провести ультразвуковую оценку особенностей клинической анатомии и взаимного расположения внутренней яремной вены и общей сонной артерии на различных уровнях сканирования шеи для определения оптимального места пункции и введения центрального венозного катетера у пациентов, подвергающихся оперативным вмешательствам на сердце.

### Материал и методы

Исследование является одноцентровым, проспективным. Накануне исследования у каждого из пациентов было получено информированное согласие на использование полученных медицинских данных.

В исследование включали пациентов, которым выполнялись плановые оперативные вмешательства на сердце в учреждении «Гомельский областной клинический кардиологический центр».

Критериями исключения из исследования являлись следующие: перенесенные оперативные вмешательства или лучевая терапия в области шеи, гипертрофия щитовидной железы,

анатомические деформации шейного отдела позвоночника.

За период с 01.01.2017 по 30.05.2017 в исследование включен 61 пациент, ни один пациент не был исключен. Выполняли следующие виды оперативных вмешательств: в 38 случаях — аорто-коронарное шунтирование; в 19 случаях — протезирование клапанов сердца; в 4 случаях — протезирование восходящего отдела аорты.

Общая характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в таблице 1.

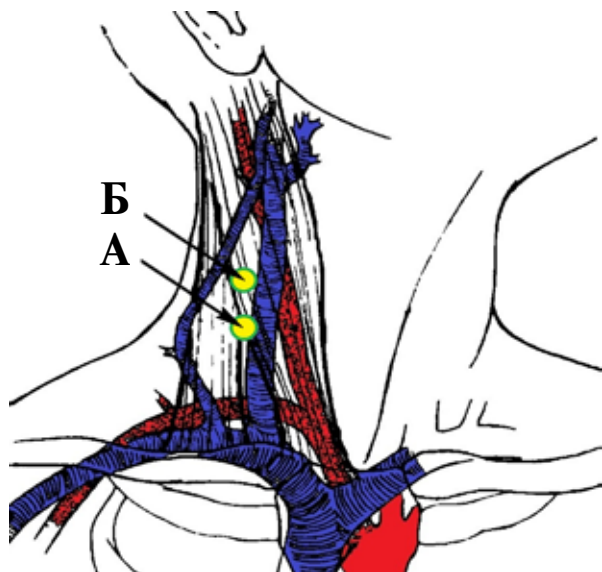
При поступлении в операционную пациентов укладывали на спину, подключали к системам мониторинга, обеспечивали периферический внутривенный доступ, операционный стол располагали в положении Тренделенбурга с наклоном в 15°. Далее, повернув голову вправо на 45°, производили сканирование сосудов шеи слева в поперечной плоскости на следующих уровнях (рис. 1):

— 1-я точка сканирования — верхушка треугольника, образованного ножками грудиноключично-сосцевидной мышцы (ГКСМ);

— 2-я точка сканирования — на 3-5 см выше 1-й точки сканирования (приблизительно в точке пересечения наружной яремной вены с ГКСМ).

Таблица 1 Общая характеристика пациентов (M±SD)	
Показатели	Значения
Соотношение по полу (муж./жен.), чел.	46/15
Возраст, лет	58,5±10,1
Масса тела, кг	82,3±17,0
Рост, см	170,4±8,0
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	28,3±5,2

Рис. 1. Области УЗИ сканирования сосудов шеи. А — 1-я точка сканирования; Б — 2-я точка сканирования.



Затем, повернув голову влево, производили сканирование на контралатеральной стороне шеи.

Использовали ультразвуковой аппарат VIVID-i (GeneralElectric, США) с линейным датчиком 12 МГц. Регистрировали следующие параметры: расстояние от кожи до стенки ВЯВ, передне-задний и медиально-латеральный размеры внутренней яремной вены, расположенные перпендикулярно друг к другу, расположение относительно общей сонной артерии. На основании передне-заднего и медиально-латерального размеров рассчитывалась площадь ВЯВ по формуле определения площади эллипса:

$$S = \pi \times a \times b,$$

где S — площадь эллипса,  $\pi$  — число ПИ (3,1415),  $a$  —  $1/2$  передне-заднего размера,  $b$  —  $1/2$  медиально-латерального размера [6].

### Статистика

Статистический анализ производили с помощью программы BioStat 5.8 (AnalystSoft Inc., США). Для оценки характера распределения применяли критерий Шапиро–Уилка. При нормальном распределении данные представляли в виде среднего значения (M), стандартного отклонения (SD). Для сравнения двух независимых выборок использовали t-критерий Стьюдента. Равенство дисперсий в группах проверяли по критерию Левена. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты

В процессе проведения исследования сосуды шеи были визуализированы и проходимы у всех пациентов во всех точках сканирования.

В исследовании выявлены следующие варианты расположения внутренней яремной вены по отношению к сонной артерии: латеральное — вена расположена снаружи от сонной артерии, переднее — вена находится спереди от артерии, медиальное — внутренняя яремная вена расположена внутри от артерии. Частота встречаемости вариантов взаимного расположения ВЯВ в исследовании представлена в таблице 2.

Анатомические характеристики ВЯВ представлены в таблице 3.

В 1-й точке сканирования расстояние от кожи до стенки ВЯВ слева составило  $0,91 \pm 0,26$  см, справа —  $0,94 \pm 0,29$  см, без статистически значимых различий. Площадь ВЯВ слева составила  $1,68 \pm 1,09$  см<sup>2</sup>, справа —  $2,13 \pm 1,13$  см<sup>2</sup>. Правая внутренняя яремная вена имела достоверно большую площадь по сравнению с левой.

Таблица 2

**Варианты расположения внутренней яремной вены по отношению к общей сонной артерии (n (%))**

1-я точка сканирования					
Слева			Справа		
латеральное 33 (54%)	переднее 25 (41%)	медиальное 3 (5%)	медиальное 2 (3%)	переднее 25 (41%)	латеральное 34 (56%)
2-я точка сканирования					
Слева			Справа		
латеральное 26 (43%)	переднее 31 (51%)	медиальное 4 (6%)	медиальное 3 (5%)	переднее 30 (49%)	латеральное 28 (46%)

Примечание: ВЯВ – внутренняя яремная вена; ОСА – общая сонная артерия.

Таблица 3

**Анатомические характеристики внутренней яремной вены (M±SD)**

Показатели	Слева	Справа	p
	1-я точка сканирования	1-я точка сканирования	
Глубина расположения, см	0,91±0,26	0,94±0,29	0,512
Передне-задний размер, см	1,25±0,37	1,41±0,40	0,024
Медиально-латеральный размер, см	1,58±0,56	1,82±0,54	0,017
Площадь, см <sup>2</sup>	1,68±1,09	2,13±1,13	0,026
	2-я точка сканирования	2-я точка сканирования	
	2-я точка сканирования	2-я точка сканирования	
Глубина расположения, см	1,15±0,27	1,20±0,32	0,314
Передне-задний размер, см	1,06±0,38	1,12±0,35	0,399
Медиально-латеральный размер, см	1,41±0,40	1,5±0,44	0,247
Площадь, см <sup>2</sup>	1,26±0,71	1,40±0,78	0,309

Примечание: использован t-критерий Стьюдента.

Во 2-й точке сканирования расстояние от кожи до стенки ВЯВ слева составило 1,15±0,27 см, справа – 1,2±0,32 см, без статистически значимых различий. Площадь ВЯВ слева составила 1,26±0,71 см<sup>2</sup>, справа – 1,40±0,78 см<sup>2</sup>, без статистически значимых различий.

Расстояние от кожи до стенки ВЯВ как слева, так и справа было достоверно больше во 2-й точке сканирования, по сравнению с 1-й точкой сканирования (соответственно p<0,001 и p<0,001).

С левой и с правой стороны площадь ВЯВ в 1-й точке сканирования была больше по сравнению со 2-й точкой сканирования (соответственно p=0,012 и p<0,001).

В 1-й точке сканирования доминирующей являлась правая ВЯВ, площадь которой была достоверно больше площади левой ВЯВ у 43 (70%) пациентов (соответственно 2,56±1,03 см<sup>2</sup> и 1,28±0,63 см<sup>2</sup>; p<0,001). Во 2-й точке сканирования площадь правой ВЯВ была достоверно больше площади левой ВЯВ у 38 (62%) пациентов

(соответственно 1,70±0,77 см<sup>2</sup> и 0,92±0,53 см<sup>2</sup>; p<0,001).

Также площадь ВЯВ менее 0,44 см<sup>2</sup> справа в 1-й точке сканирования зафиксирована у 1 пациента (2%), во 2-й точке сканирования – у 3 (5%); слева в 1-й точке сканирования обнаружена у 3 пациентов (5%), во 2-й точке сканирования – у 7 (11%).

### Обсуждение

В представленном исследовании выявлено, что в положении Тренделенбурга с наклоном в 15° и поворотом головы на 45° правая внутренняя яремная вена является доминирующей и имеет наибольший размер в 1-й точке сканирования у 43 (70%) пациентов, во 2-й точке сканирования – у 38 (62%) пациентов. Это согласуется с данными, полученными M.J. Bos et al. и D.Lichtenstein et al., которые указали на превалирование размеров правой ВЯВ в 71% и 68% случаев при сканировании в

области верхушки треугольника, образованного ножками грудино-ключично-сосцевидной мышцы [7, 8].

Ряд авторов в своих работах указывают на наличие возможных трудностей при катетеризации ВЯВ площадью менее 0,4–0,44 см<sup>2</sup>, так как данный размер примерно соответствует размеру центрального венозного катетера размером 7F. Согласно результатам исследования площадь менее 0,44 см<sup>2</sup> наиболее редко фиксируется в 1-й точке сканирования справа (1 (2%) пациент) и наиболее часто во 2-й точке сканирования слева (7 (11%) пациентов). В своих трудах M.J. Bos et al. описали площадь ВЯВ менее 0,4 см<sup>2</sup> у 8% обследуемых пациентов, однако данное исследование имеет определенные ограничения, так как сканирование проводилось только на уровне верхушки треугольника образованного ножками грудино-ключично-сосцевидной мышцы [7].

Учитывая все вышеперечисленное, а также тот факт, что в настоящей работе правая ВЯВ в области верхушки треугольника, образованного ножками грудино-ключично-сосцевидной мышцы, имела наименьшую глубину расположения и наибольшую площадь, можно рекомендовать данную точку пункции как наиболее оптимальную для катетеризации ВЯВ.

В исследовании также описана следующая закономерность: в 1-й точке сканирования только у 33 (54%) и 34 (56%) пациентов слева и справа наблюдалось классическое (латеральное) расположение внутренней яремной вены; во 2-й точке сканирования — соответственно у 26 (43%) и 28 (46%) пациентов. Это согласуется с данными T. Lorchirachoonkul et al. и R. Wangetal., которые сообщили о переднем расположении ВЯВ в 50% и 52% случаев [9, 10].

### Выводы

1. Точка пункции и введения центрального венозного катетера, расположенная в области верхушки треугольника, образованного ножками правой грудино-ключично-сосцевидной мышцы, является наиболее оптимальной и может быть рекомендована для катетеризации внутренней яремной вены.

2. Учитывая значительную вариабельность расположения ВЯВ по отношению к ОСА (в 1-й точке сканирования только у 33 (54%) и 34 (56%) пациентов слева и справа наблюдалось латеральное положение вены; во 2-й точке — соответственно только у 26 (43%) и 28 (46%) пациентов), введение центрального венозного катетера рекомендуется осуществлять под ультразвуковым наведением.

### Финансирование

Финансирование проводилось за счет собственных средств. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей медицинского оборудования авторы не получали.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

### Одобрение комитета по этике

Исследование одобрено Комитетом по этике учреждения «ГОККЦ».

### ЛИТЕРАТУРА

1. Нобль ВЕ, Нельсон Б, Сутинго АН. УЗИ при неотложных и критических состояниях: пер. с англ. Москва, РФ: Мед. лит; 2009. 240 с. <http://www.booksmed.com/luchevaya-diagnostika/860-uzi-pri-neotlozhnykh-i-kriticheskix-sostoyaniyax.html>
2. Marochkov AV, Stablinski AD, Stefanenkova VP. Thrombus formation in venous catheters depending on the site of their disposition in the central veins. *Anestezjol Reanimatol.* 1985 Mar-Apr;(2):52-55.
3. Hoffman T, Du Plessis M, Prekupec MP, Gielecki J, Zurada A, Tubbs RS, Loukas M. Ultrasound-guided central venous catheterization: A review of the relevant anatomy, technique, complications, and anatomical variations. *Clin Anat.* 2017 Mar;30(2):237-250. doi: 10.1002/ca.22768
4. Роузен М, Латто ЯП, Нг У Шэнг. Чрезкожная катетеризация центральных вен: пер. с англ. Москва, РФ: Медицина; 1986. 160 с. <http://www.nehudlit.ru/books/chreskozhnaya-kateterizatsiya-tsentrallykh-ven.html>
5. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, Pirotte T, Karakitsos D, Ledonne J, Doniger S, Scoppettuolo G, Feller-Kopman D, Schummer W, Biffi R, Desruennes E, Melniker LA, Verghese ST. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012 Jul;38(7):1105-17. doi: 10.1007/s00134-012-2597-x
6. Цикунов АЕ. Сборник формул по математике. С-Петербург, РФ: Питер; 2002. 160 с. <http://library.bntu.by/sites/default/files/novye-postupleniya/cikunov-e-sbornik-formul-po-matematike.pdf>
7. Bos MJ, van Loon RF, Heywood L, Morse MP, van Zundert AA. Comparison of the diameter, cross-sectional area, and position of the left and right internal jugular vein and carotid artery in adults using ultrasound. *J Clin Anesth.* 2016 Aug;32:65-69. doi: 10.1016/j.jclinane.2015.12.034
8. Lichtenstein D, Saifi R, Augarde R, Prin S, Schmitt JM, Page B, Pipien I, Jardin F. The Internal jugular veins are asymmetric. Usefulness of ultrasound before catheterization. *Intensive Care Med.* 2001 Jan;27(1):301-5. doi: 10.1007/s001340000792
9. Lorchirachoonkul T, Ti LK, Manohara S, Lye ST, Tan SA, Shen L, Kang DS. Anatomical variations of the internal jugular vein: implications for successful cannulation and risk of carotid artery puncture. *Singapore Med J.* 2012 May;53(5):325-28. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22584972>



10. Wang R, Snoey ER, Clements RC, Hern HG, Price D. Effect of head rotation on vascular anatomy of the neck: an ultrasound study. *J Emerg Med.* 2006 Oct;31(3):283-86. doi:10.1016/j.jemermed.2005.12.026

## REFERENCES

1. Nobl' VE, Nel'son B, Sutingko AN. UZI pri neotlozhnykh i kriticheskikh sostoyaniyakh: per. s angl. Moscow, RF: Med. lit; 2009. 240 p. <http://www.booksmed.com/luchevaya-diagnostika/860-uzi-pri-neotlozhnykh-i-kriticheskikh-sostoyaniyakh.html> (in Russ.)
2. Marochkov AV, Stabetski AD, Stefanenkova VP. Thrombus formation in venous catheters depending on the site of their disposition in the central veins. *Anesteziol Reanimatol.* 1985 Mar-Apr;(2):52-55.
3. Hoffman T, Du Plessis M, Prekupec MP, Gielecki J, Zurada A, Tubbs RS, Loukas M. Ultrasound-guided central venous catheterization: A review of the relevant anatomy, technique, complications, and anatomical variations. *Clin Anat.* 2017 Mar;30(2):237-250. doi: 10.1002/ca.22768
4. Rouzen M, Latto IaP, Ng U Sheng. Chrezkozhnaia kateterizatsiya tsentral'nykh ven: per. s angl. Moscow, RF: Meditsina; 1986. 160 p. <http://www.nehudlit.ru/books/chrezkozhnaya-kateterizatsiya-tsentralnykh-ven.html> (in Russ.)
5. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, Pirotte T, Karakitsos D, Ledonne J, Doniger S, Scoppettuolo G, Fel-

- ler-Kopman D, Schummer W, Biffi R, Desruennes E, Melniker LA, Vergheze ST. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012 Jul;38(7):1105-17. doi: 10.1007/s00134-012-2597-x
6. Tsikunov AE. Sbornik formul po matematike. S-Petersburg, RF: Piter; 2002. 160 p. <http://library.bntu.by/sites/default/files/novye-postupleniya/cikunov-e-sbornik-formul-po-matematike.pdf> (in Russ.)
7. Bos MJ, van Loon RF, Heywood L, Morse MP, van Zundert AA. Comparison of the diameter, cross-sectional area, and position of the left and right internal jugular vein and carotid artery in adults using ultrasound. *J Clin Anesth.* 2016 Aug;32:65-69. doi: 10.1016/j.jclinane.2015.12.034
8. Lichtenstein D, Saifi R, Augarde R, Prin S, Schmitt JM, Page B, Pipien I, Jardin F. The Internal jugular veins are asymmetric. Usefulness of ultrasound before catheterization. *Intensive Care Med.* 2001 Jan;27(1):301-5. doi: 10.1007/s001340000792
9. Lorchirachoonkul T, Ti LK, Manohara S, Lye ST, Tan SA, Shen L, Kang DS. Anatomical variations of the internal jugular vein: implications for successful cannulation and risk of carotid artery puncture. *Singapore Med J.* 2012 May;53(5):325-28. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22584972>
10. Wang R, Snoey ER, Clements RC, Hern HG, Price D. Effect of head rotation on vascular anatomy of the neck: an ultrasound study. *J Emerg Med.* 2006 Oct;31(3):283-86. doi:10.1016/j.jemermed.2005.12.026

## Адрес для корреспонденции

246046, Республика Беларусь,  
г. Гомель, ул. Медицинская, 4,  
Гомельский областной клинический  
кардиологический центр,  
отделение анестезиологии  
и реанимации с палатами интенсивной терапии,  
тел./факс: +375 232 557-925,  
e-mail: Osipenko081081@mail.ru,  
Осипенко Дмитрий Васильевич

## Сведения об авторах

Осипенко Дмитрий Васильевич, к.м.н., врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации с палатами интенсивной терапии, Гомельский областной клинический кардиологический центр, г. Гомель, Республика Беларусь.  
<http://orcid.org/0000-0003-4838-1140>  
Силанов Александр Александрович, врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации с палатами интенсивной терапии, Гомельский областной клинический кардиологический центр, г. Гомель, Республика Беларусь.  
<http://orcid.org/0000-0002-1849-071X>  
Печенкин Алексей Александрович, к.м.н., врач-ангиохирург, заведующий отделением сосудистой хирургии, Гомельский областной клинический кардиологический центр, г. Гомель, Республика Беларусь.  
<http://orcid.org/0000-0003-0526-9183>

## Информация о статье

Поступила 5 октября 2017 г.  
Принята в печать 3 сентября 2018 г.  
Доступна на сайте 31 октября 2018 г.

## Address for correspondence

246046, The Republic of Belarus,  
Gomel, Meditsinskaya Str., 4,  
Gomel Regional Clinical Cardiology Center,  
Department of Anesthesiology and Resuscitation  
With Intensive Care Wards,  
Tel./fax: +375 232 557-925;  
e-mail: Osipenko081081@mail.ru,  
Dzmitry V. Osipenko

## Information about the authors

Osipenko Dzmitry V., PhD, Anesthesiologist-Resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation with Intensive Care Wards, Gomel Regional Clinical Cardiology Center, Gomel, Republic of Belarus.  
<http://orcid.org/0000-0003-4838-1140>  
Silanau Aliaksandr A., anesthesiologist-resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation with Intensive Care Wards, Gomel Regional Clinical Cardiology Center, Gomel, Republic of Belarus.  
<http://orcid.org/0000-0002-1849-071X>  
Piachonkin Aliaksei A., PhD, angiosurgeon, Head of the Vascular Surgery Unit, Gomel Regional Clinical Cardiology Center, Gomel, Republic of Belarus.  
<http://orcid.org/0000-0003-0526-9183>

## Article history

Arrived 5 October 2017  
Accepted for publication 3 September 2018  
Available online 31 October 2018